

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-92716

(43)公開日 平成5年(1993)4月16日

(51)Int.Cl.⁵
B60H 1/00

識別記号 庁内整理番号
101 U 7914-3L

FI

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数4(全15頁)

(21)出願番号 特願平3-278949

(22)出願日 平成3年(1991)10月1日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71)出願人 000232988

日立オートモティブエンジニアリング株式
会社
茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地
3

(72)発明者 野田 淳一

茨城県勝田市大字高場字鹿島谷津2477番地
3 日立オートモティブエンジニアリング
株式会社内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 自動車用空調装置

(57)【要約】

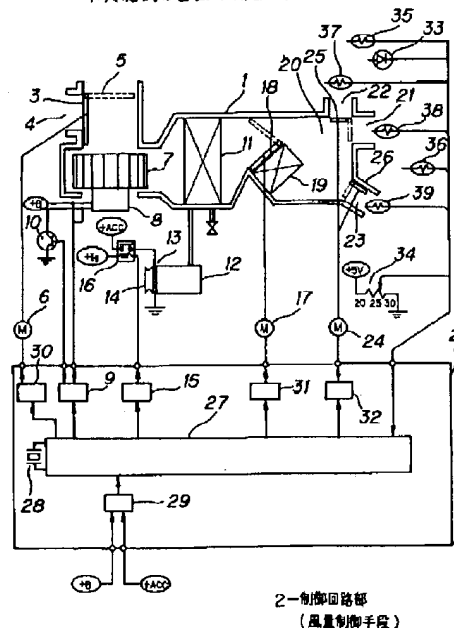
【目的】騒音レベルと空調性能が常にバランス良く保たれ、乗員の快適性が充分に向上できるようにした自動車用空調装置を提供すること。

【構成】風量制御手段である制御回路部2に、風量に起因する騒音レベルを検出する騒音レベル検出手段と、調温装置部1が始動されてからの経過時間を測定する経過時間測定手段と、車両熱バランスの変化量を求める熱バランス変化量演算手段を設け、騒音レベルと経過時間と車両熱バランスの変化量を基にして風量を補正制御する。

【効果】車両の熱負荷に応じて演算される風量目標値が、騒音を考慮したファジィ推論によって補正できるので、乗員の快適性が向上し、さらに熱バランス変化時でも風量不足にならない。

【図1】

本実施例の自動車用空調装置の構成図



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 熱負荷に応じて風量目標値を設定し、この風量目標値に近づくように送風量をフィードバック制御する方式の自動車用空調装置において、前記送風量に起因する騒音レベルと相関関係を持つ騒音レベル信号を検出する騒音レベル検出手段と、空調動作開始時点からの経過時間を測定する経過時間測定手段と、車室内での熱バランスの変化量を演算する熱バランス変化量演算手段を設け、前記騒音レベル信号と、前記経過時間と、前記熱バランスの変化量とに基づいて前記風量の補正量を決定し、該補正量に応じて前記風量目標値を補正する風量補正手段を備えたことを特徴とする自動車用空調装置。

【請求項2】 請求項1の発明において、前記風量補正手段が、前記騒音レベル信号と前記経過時間とに基づいて、騒音レベルが高いほど、また経過時間が長くなるほど補正量を大きくするような複数のルールを設けたファジィ推論によって補正量を決定する補正手段であることを特徴とする自動車用空調装置。

【請求項3】 請求項1の発明において、前記熱バランス変化量演算手段が、乗員によって選択される設定温度より演算される目標車内温度と実車内温度との差をとった室温偏差を所定時間毎に演算し、該演算された室温偏差と前回演算された室温偏差の差に応じて熱バランスの変化量を演算する手段であることを特徴とする自動車用空調装置。

【請求項4】 請求項1の発明において、前記騒音レベル検出手段が、前記風量目標値を騒音レベル信号として検出する手段であることを特徴とする自動車用空調装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、カーエアコンなどと呼ばれる自動車用空調装置に係り、特に、ハイグレードの自動車に好適な自動車用空調装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、自動車のハイグレード化に伴い、カーエアコンの性能向上についての要求も高まるばかりであり、特に、その静粛性向上についての要求が著しい。そこで、比較的高級なユーザ向けとして、従来から使用されている、オートエアコンなどと呼ばれる風量を自動調整する方式の自動車用空調装置においても、例えば、特公昭62-41127号公報に記載の技術では、騒音を考慮して、空調動作が開始してから一定時間経過後、制御し得る風量の最大値を、所定値に制限するようにしていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、車室内での騒音レベルの実態について配慮がされておらず、単純に経過時間に応じて風量を補正するだけであるた

2

め、熱的環境が千差万別な車両においては、経過時間に対する風量の変化も複雑多様となり、騒音を考慮した乗員の快適性を、必ずしも満足させることができないという問題があった。

【0004】さらに、空調運転中一定時間経過後に、ドア、或いは窓が開かれ、又は設定温度が操作されて熱バランス状態が変化した場合に、風量が不足して充分な温感が得られないという問題があった。

【0005】本発明の目的は、騒音レベルと空調性能が常にバランス良く保たれ、乗員の快適性が充分に向上できるようにした自動車用空調装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、熱負荷に応じて風量目標値を設定し、この風量目標値に近づくように送風量をフィードバック制御する方式の自動車用空調装置において、前記送風量に起因する騒音レベルと相関関係を持つ騒音レベル信号を検出する騒音レベル検出手段と、空調動作開始時点からの経過時間を測定する経過時間測定手段と、車室内での熱バランスの変化量を演算する熱バランス変化量演算手段を設け、前記騒音レベル信号と、前記経過時間と、前記熱バランスの変化量とに基づいて前記風量の補正量を決定し、該補正量に応じて前記風量目標値を補正する風量補正手段を備えたものである。

【0007】さらに、前記風量補正手段を、前記騒音レベル信号と前記経過時間を基に該騒音レベルが高いほど、また該経過時間が長くなるほど補正量を大きくするような複数のルールを設けたファジィ推論によって補正量を決定する補正手段とし、前記熱バランス変化量演算手段を、乗員によって選択される設定温度より演算される目標車内温度と車内温度の差をとった室温偏差を所定時間毎に演算し、該演算された室温偏差と前回演算された室温偏差の差に応じて熱バランスの変化量を演算する手段とし、また前記騒音レベル検出手段が検出する騒音レベル信号として前記風量目標値を使用するようにしたものである。

【0008】

【作用】上記構成によれば、風量目標値が熱負荷の要求により高く、かつ長時間経いても、騒音レベル検出手段により騒音レベル信号が検出され、経過時間測定手段より自動車用空調装置の始動開始からの経過時間が測定され、該騒音レベル信号と該経過時間を基に、風量補正手段が前記風量の低下補正量を決定し、該補正量に応じ前記風量目標値が補正される。

【0009】また、車内の熱バランスが安定後、ドアあるいは窓が開かれたり、乗員により設定温度が変更された場合等のように、車両の熱バランスが変化した場合でも、前記熱バランス変化演算手段によって、所定時間毎に前記目標車内温度と車内温度の差である室温偏差を前

回と比較し、車両の熱バランスの変化量が演算され、該変化量に基づき前記風量目標値が補正されるので、送風量の不足が生じない。

【0010】さらに、前記風量補正手段は、前記騒音レベル信号と前記経過時間をもとに該騒音レベルが高いほど、また該経過時間が長くなるほど補正量を大きくするような複数のルールを使ったファジィ推論による補正が働くため、騒音レベルを考慮した、より木目細かな風量制御ができ、乗員の快適性が向上する。

【0011】

【実施例】以下、本発明による自動車用空調装置について、図示の実施例により詳細に説明する。図1は、本発明の一実施例で、この自動車用空調装置は、温調装置部1と風量制御手段を含む制御回路部2からなる。まず、温調装置部1について説明すると、この温調装置部1内にはインテークブロワ7があり、これにより吸入されるべき空気はインテークドア3により選択され、内気口4、或いは外気口5から吸込まれる。このインテークドア3は、電動アクチュエータ6により選択駆動される。

【0012】インテークブロワ7の送風量はブロワモータ8に印加される電圧 V_m (風量目標値)により制御されるが、このための電力(+B)は、図示していないバッテリーからトランジスタ10を介して供給され、ブロワモータ制御回路9によりブロワモータ8の端子電圧と目標電圧を比較し、トランジスタ10により端子電圧が目標電圧になるように制御される。

【0013】インテークブロワ7で送られた空気は、エバポレータ11で冷却される。ここでの冷却力は、図示していないエンジンを動力源としてコンプレッサ12により得られる。また、エンジンの動力は、Vベルト駆動のプーリ14とコンプレッサ12に取り付けられたマグネットクラッチ13を介してにて伝達される。そして、このマグネットクラッチ13への電力(+Acc)の供給は、コンプレッサ制御回路15の指示で作動するリレー16で断続される。

【0014】エバポレータ11を通過した空気は、電動アクチュエータ17で駆動されるエアミックスドア18により、エンジンの冷却水を熱源とするヒータ19を通過する空気とバイパスする空気とに分けられる。そして、この分けられた空気はエアミックスチャンバ20で混合された後、ベント吹出口21、デフ(デフロスタ)吹出口22、フロワ吹出口23の何れかから車室内へ吹出される。

【0015】ここで、各吹出口21~23から吹出す風量の配分は、電動アクチュエータ24で駆動されるアップドア25とロアドア26で制御され、その組合わせは、全てベント吹出口21から吹出すアップモード(UPR)、ベント吹出口21とフロワ吹出口23から吹出すバイレベルモード(B/L)、それにデフ吹出口22とフロワ吹出口23から吹出すロアモード(LWR)の3

種がある。

【0016】次に、制御回路部2について説明する。この制御回路部2は、制御を司る機能を有し、制御、判断、演算を行うマイクロコンピュータ27を内蔵し、このマイクロコンピュータ27は、中央処理装置(CPU)、プログラム及び定数を記憶するリードオンリメモリ(ROM)、データを記憶するランダムアクセスメモリ(RAM)、入出力端子(I/O)、アナログデジタル変換機能(A/D)、任意幅パルス周期出力端子(PWM)、及び一定時間間隔判定機能(TIMER)を内蔵している。ここで、このTIMERは、プログラムにより判定の許可、不許可を設定できる。また、マイクロコンピュータ27の発振端子には水晶発振子28が接続され、一定周波数の発振器を構成し、正確な実行時間が得られるようにする。

【0017】制御回路部2には、図示していないバッテリーから常時供給される+B電源と、図示していないキースイッチ位置が「Acc」と「ON」で供給される+Acc電源とが与えられるようになっている。そして、これらの電源が電源回路29に与えられると、これが内蔵する定電圧素子により5Vの定電圧に変換され、+5V電源になる。ここで、+Acc電源が供給されていないときには、マイクロコンピュータ27はリセット状態となり、プログラムの実行は停止される。そして、+Acc電源が供給されると、プログラムは先頭から実行開始される。

【0018】また、電動アクチュエータ6、17、24は、制御回路部2内のドア駆動回路30、31、32を介して制御される。この実施例では、日射センサ33、温度設定ボリューム34の外に、外気温度センサ35、内気温度センサ36、デフロスタダクト温度センサ37、ベントダクト温度センサ38、フロワダクト温度センサ39の5種の温度センサが設けてあり、それらからの電圧信号は、それぞれ独立にマイクロコンピュータ27のA/D端子に供給され、デジタル2進データに変換後演算に使われる。

【0019】次に、マイクロコンピュータ27のROMに記憶させてある処理手順により実行される温調装置部1の制御内容について説明する。マイクロコンピュータ27による処理手順は、図2のフローに示す約20ミリ秒周期で繰り返し実行される背景処理(BGJ)と、図6のフローに示すマイクロコンピュータ27のTIMERを使い、所定時間間隔(この実施例では5ミリ秒)で背景処理(BGJ)を休止させて実行されるタイマ処理に分けられる。なお、このタイマ処理が終了すると、背景処理(BGJ)は休止された処理の次から処理を再開する。ここで、各フローの図中の番号はステップ番号を示す。

【0020】まず、図2の背景処理(BGJ)において、ステップ100は、+Accが供給された時1回だけ実行され、マイクロコンピュータ27のI/Oの出力端子

5

を外部機器が停止するようセットし、RAMに設けた0、1を記憶するフラグ(Fm、Fh、Fv)及び数を記憶するカウンタ(Ct、Ch、Cm、Cv)をすべて0にし、その後、前記TIMERの割込を許可する。つまり制御を開始する前に、マイクロコンピュータ27を初期状態にするのである。

【0021】ステップ200では、外気温度センサ35、内気温度センサ36、デフダクト温度センサ37、ベントダクト温度センサ38、フローダクト温度センサ39、日射センサ33、及び温度設定ボリューム34の*10

$$\Delta T_r = T_s - T_r$$

次に、各吹出口毎の目標吹出温度Tdo d(デフ吹出口)、Tdo u(ベント吹出口)、Tdo l(フロー吹出

$$T_{dox} = K_{bx} \cdot T_{dbx} - K_{zx} \cdot Z_m + K_{dx} \cdot \Delta T_r \dots (1)$$

ここで、Kbx、Kzx、Kdxは定数であり、また基準吹出温度Tdbxは図7に示す定常状態における快適吹出温度特性である。

$$\Delta T_{dx} = T_{dox} - T_{dx}$$

また、吹出口がアップモード(UPR)のときには、

$$\Delta T_{dx} = \Delta T_{du}$$

とし、吹出口がロアモード(LWR)のときには、

$$\Delta T_{dx} = \Delta T_{dl}$$

との置き換えを行い、風が出ていない吹出口の温度を使用しないようにする。

$$\alpha = K_{am} \cdot T_a + K_{zm} \cdot Z_m - K_{sm} \cdot T_s + K_{om} \dots (2)$$

ここで、Kam、Kzm、Ksm、Komは定数である。

【0026】ステップ400では、ステップ300の(6)式で求めた吹出口制御信号αにより吹出口を決定し、ドア駆動回路31に信号を出力する。ステップ500では、ステップ300の(3)式で求めた温度差ΔTdxにより吸込口を決定し、ドア駆動回路30に信号を出力する。

【0027】ステップ600での風量目標値であるブロワ電圧Vmの演算については、図3のフローにより説明する。まず、ステップ610では、外気温度Ta、設定温度Ts及び日射量Zmによりブロワ電圧の最大値(VmMax)と最小値(VmMin)を求める。次のステップ620では、ステップ300の(1)式で求めた室温偏差ΔTrと、ステップ610で求めたブロワ電圧の最大値VmMax及び最小値VmMinから、車両の熱負荷に応じて必要と判断される風量を得るのに必要なブロワ電圧Vmを求める。

【0028】ステップ630でのブロワ電圧制御処理については、図4のフローにより説明する。まず、ステップ631では、内気温度センサ36の時定数より長く設定された所定時間毎にセットされるフラグFvが、セットされているか否かを判断し、これが偽ならばステップ638へ進み、真ならばステップ632でFvをクリアしてステップ633へ進む。

6

*各信号電圧をデジタル量に変換して入力する。さらに、マイクロコンピュータ27にあらかじめ記憶させてある信号電圧と温度、日射量の変換特性を使い、制御に用いる外気温度Ta、内気温度Tr、デフダクト温度Tdd、ベントダクト温度Tdu、フローダクト温度Tdl、日射量Zm及び設定温度Tsを得る。

【0022】ステップ300では、以下の計算を行う。

【0023】まず、内気温度Trの設定温度からのずれΔTr(室温偏差)を(1)式により算出する。

$$\dots (1)$$

※口、これらを総称したTdoxを(2)式により算出する。

$$T_{dox} = K_{bx} \cdot T_{dbx} - K_{zx} \cdot Z_m + K_{dx} \cdot \Delta T_r \dots (2)$$

★【0024】さらに、各吹出口毎の目標吹出温度Tdoxと検出吹出温度Tdx(x=d、u、l)の温度差ΔTdxを(3)式で算出する。

$$\dots (3)$$

$$\dots (4)$$

$$\dots (5)$$

☆【0025】さらに、吹出口制御信号αを(6)式で算出する。

$$\alpha = K_{am} \cdot T_a + K_{zm} \cdot Z_m - K_{sm} \cdot T_s + K_{om} \dots (6)$$

◆【0029】ステップ633では、ステップ300の(1)式で求めた室温偏差ΔTrの絶対値と、前回演算された室温偏差を表わすΔTr'の絶対値との差を車両の熱バランス変化量として求め、所定値ΔTroと比較し、大きければステップ634へ進み、前記の変化量に応じて所定値Ct'を求め、ステップ635へ進む。それ以外ならばステップ637へ進む。

【0030】ステップ635では、後述の経過時間に対応するカウンタCtの値が、所定値Ct'より大きいかな否かを比較し、結果が真ならば、ステップ636でCtの値をCt'とし、偽ならば、Ctの値をそのままにしてステップ637へ進む。ステップ637では、室温偏差であるΔTrの値を前回演算された室温偏差であるΔTr'に代入し、ステップ638に進む。

【0031】ステップ638では、カウンタCtの値に定数Apを乗算し、+Acc電源の供給が開始されてからの経過時間tpを換算する。次に、ステップ639でステップ600で求めたブロワ電圧Vmと、経過時間tpとから、ブロワ電圧の影響による騒音を考慮したブロワ電圧の補正量ΔVをファジィ推論により求める。その後、ブロワ電圧Vmから補正量ΔVを引き、この値をブロワ電圧の目標値としてブロワモータ制御回路9に信号を出力するのである。

【0032】このステップ639で行われる補正量ΔVのファジィ推論による算出方法について、以下、詳細に

◆50

説明する。

【0033】ブロウ電圧の補正量 ΔV は、ブロウ電圧 V_m と経過時間 t_p とに基づいて実行されるルールによって設定される。このルールは、以下に示す7種の論理式で表現されており、例えばルール(R1)は、「もし(if)ブロウ電圧(V_m)が高く、かつ(and)経過時間 t_p が長ければ(then)、補正量を大きくする」ということを意味している。このとき、本実施例では、ブロウ*

[ルール]

if ($V_m=HV$ and $t_p=LT$) then ($\Delta V=LD$)(R1)

if ($V_m=HV$ and $t_p=MT$) then ($\Delta V=MD$)(R2)

if ($V_m=HV$ and $t_p=ST$) then ($\Delta V=ZD$)(R3)

if ($V_m=MV$ and $t_p=LT$) then ($\Delta V=MD$)(R4)

if ($V_m=MV$ and $t_p=MT$) then ($\Delta V=ZD$)(R5)

if ($V_m=MV$ and $t_p=ST$) then ($\Delta V=ZD$)(R6)

if ($V_m=LV$) then ($\Delta V=ZD$)(R7)

上記ルールにおいて、ブロウ電圧 V_m は、騒音判定手段の結果として、

“高い(HV)”、“中ぐらい(MV)”、“低い(LV)”の3段階の騒音レベルの集合に区分され、経過時間 t_p は、

“長い(LT)”、“やや長い(MT)”、“短い(ST)”の3段階の長さの集合に区分される。

【0035】これら区分集合は、図9の(a)、(b)に示すように、それぞれのメンバシップ関数によって、集合の範囲と、その範囲における0から1までの連続した値の帰属度とが設定されている。そして、このメンバシップ関数の定義域に示される $V1 \sim V3$ 及び $t1 \sim t3$ の値は、この実施例では、車両や温調装置の条件によって設定される定数としている。

【0036】しかし、車両によっては、インテークドア3や各吹出口ドア25、26の位置で、同じブロウ電圧でも騒音のレベルが違う場合もあり、そのような場合は、各ドアの位置を関数として前記 $V1 \sim V3$ を決定するか、あるいは、各ドアの位置毎に $V1 \sim V3$ の値をマップ化して使うようにすればよい。

【0037】ところで、出力である補正量 ΔV は、“低く(LD)”、“やや低く(MD)”、“保持(ZD)”の3段階で、そのメンバシップ関数は、図9の(c)の如くに設定されている。なお、図中の $dV1 \sim dV5$ は定数であり、ここで、メンバシップ関数 ZD 及び LD は、縦軸に対して線対称になるように選び(この実施例では2等辺三角形)、その対称軸がそれぞれ ΔV 値の最小値、最大値となるように決定してある。

【0038】次に、このファジィ推論手順について、図10及び図11に示す具体例を用いて説明する。この図10の具体例では、ステップ620で演算されたブロウ電圧を、 $V_m=10$ [V]、経過時間 $t_p=17.5$

[分]とし、定数 $V1 \sim V3$ [V]、 $t1 \sim t3$ [分]、 $dV1 \sim dV5$ [V]をそれぞれ、

*電圧 V_m の値を騒音レベル信号と見做している。すなわち、ブロウ電圧 V_m を演算するステップ620の処理が騒音レベル検出手段となる。ここで、直接、マイク等の音声収録装置により騒音を検出して推論を行っても、もちろん差し支えない。この場合には、前記音声収録装置が騒音レベル検出手段となり、騒音値[dB]が騒音レベル信号となる。

【0034】

※ $V1=6$ 、 $V2=9$ 、 $V3=11$

$t1=2.5$ 、 $t2=10$ 、 $t3=20$

$dV1=-1.5$ 、 $dV2=0$ 、 $dV3=1.5$ 、 $dV4=3$ 、 $dV5=4.5$ としている。

【0039】まず、第1に、入力 V_m と t_p を前記ルール(R1)～(R7)に適用する。ここで、出力である ΔV の帰属度が0以外のものは、ルール(R1)、(R2)、(R4)、(R5)の4種になる。次に、ルールの適応について、(R1)の場合を例にして説明する。ルール(R1)を適応すると、図10の1行目に示すように、 V_m のメンバシップ関数 LN の帰属度は0.5で、 t_p のメンバシップ関数 LT の帰属度は0.75である。これらの“且つ(and)”をとるということは、 LN 、 LT の帰属度の内、小さい値をとるということである。したがって、ルール(R1)では、帰属度0.5だけ、出力である ΔV のメンバシップ関数 LD を許容することになり、 LD を帰属度0.5で頭切りする。同様にルール(R2)以下に適応すると、図10の3列目に示すような ΔV のメンバシップ関数が得られる。

【0040】第2に、得られた各ルール毎の ΔV のメンバシップ関数を、全て“or”をとる。ここで“or”をとるということは、横軸 ΔV の各値に対する帰属度の最も大きい値をとるということであり、その結果、図11の出力 ΔV に関するメンバシップ関数が得られる。

【0041】第3に、図11のようにして得られた ΔV のメンバシップ関数の加重平均をとり、非ファジィ化する。そして、この値が最も確からしいとして、実制御に用いるのである。ここで、非ファジィ化の方法としては、他に最も帰属度の高い値をとる等種々提案されているが、この実施例では、ファジィ制御分野で最も一般的な、加重平均を用いている。

【0042】次に、 V_m の値が10 [V]より大きくなった場合を考えると、 LD の帰属度が、ルール(R1)か

※50

ら、ルール(R4)よりMDの帰属度が上昇する方にシフトし、全体として ΔV のメンバシップ関数の重心が右へシフトする。従って、ブロワ電圧 V_m の値が高いほど ΔV が大きくなることが判る。また、 t_p の値が17.5より大きくなった場合、MDの帰属度が、ルール(R2)から、ルール(R5)よりZDの帰属度が下降する方にシフトし、全体として ΔV のメンバシップ関数の重心が右へシフトする。従って、経過時間 t_p が長いほど ΔV が大きくなることが判る。

【0043】次に、図2のステップ700以降の処理について説明する。まずステップ700では、外気温度 T_a に応じてマグネットクラッチ13をオン、オフする処理を実行する。

【0044】ステップ800では、温度調節の実行許可を示すフラグ F_m がセットされているか否かを判定し、真のときは、この F_m をクリア後ステップ900に進み、偽のときはステップ200に戻る。

【0045】次に、ステップ900でのエアミックスドア制御処理の詳細を図4により説明する。まずステップ901では、 ΔT_{d1} と ΔT_{du} の重み付けをした値の絶対値が所定値 $Du1$ より小さいか否かを判断する。ここで、 $Ku1$ は定数である。そして、まず、偽のときは、各吹出温度が目標に達していないとして、ステップ902で、ドア駆動回路31への電圧印加時間 Ch ($Au1$ は定数)を求め、電圧を加える。

【0046】しかして、真のときは、各吹出温度は目標に制御されているとして、ステップ903で Ch を0にする。そしてステップ904では、ドア駆動回路31へ電圧を加え、電圧印加中を示すフラグ Fh をセットする。ステップ900終了後、ステップ200へ戻ることを繰り返す。

【0047】次に、以上の処理を繰り返し実行している間に、所定時間毎に割込み実行されるTIMERの処理内容を、図6及び図7により説明する。図6のステップ1000は経過時間測定手段で、図7に示す如く、ステップ1010で経過時間をカウントするカウンタ C_t が所定最大値 $t_{max}(=t3)$ より小さいか否かを判断し、偽ならばステップ1100へ進み、真ならばステップ1020で C_t をカウントアップし、ステップ1100へ進むのである。

【0048】ステップ1100では、 Fh がセットされ、電動アクチュエータ17が駆動中であるか否かを判断し、真のときはステップ1110で、 Ch をカウントダウンする。ステップ1120では、この Ch が0以下になり、電動アクチュエータ17を停止させるべき時期になったか否かを判断する。そして、真のときは、ステップ1130で Fh をクリアし、電動アクチュエータ17の停止信号を、ドア駆動回路31へ出力する。

【0049】ステップ1140では、温度調節の実行周期を作るカウンタ C_m をカウントダウンし、ステップ1

150では、この C_m が0以下になり、温度調節を実行すべき時期になったか否かを判断する。そして、真のときは、ステップ1160で F_m をセットし、 C_m に所定の実行周期 C_{m0} を与える。

【0050】ステップ1170では、カウンタ C_v をカウントダウンし、ステップ1180では、該 C_v が0以下になり、車両熱負荷の増加量を演算する時期になったか否かを判断し、真ならば、ステップ1190で F_v をセットし、 C_v に所定の実行周期 C_{v0} を与えるのである。

【0051】従って、この実施例によれば、目標ブロワ電圧 V_m と経過時間 t_p の値に基づき V_m が高いほど、また t_p が長いほど、ブロワ電圧がより低くなるように、ルール(R1)～(R7)を用いたファジィ推論が行われ、状況に応じた V_m の補正值 ΔV が決定され、この ΔV によりブロワ電圧が補正されるので、乗員の快適性を充分に向上させることができる。

【0052】また、この実施例によれば、空調運転を開始してから、かなり時間が経過した後でも、室温偏差 ΔT_r の絶対値が、少なくとも所定値 ΔT_{r0} 以上増加したときには、経過時間 t_p が短くなるように補正されるので、常に充分な風量を得ることができる。

【0053】

【発明の効果】本発明によれば、空調開始からの経過時間と騒音レベルの双方を考慮し、必要に応じてファジィ推論によって風量が木目細かく補正制御され、さらに熱バランス変化時でも、風量不足にならないように制御されるので、騒音が気にならないように必要な温度調整が得られ、快適性を充分に向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による自動車用空調装置の一実施例を示す構成図である。

【図2】本発明の一実施例における背景処理フローの説明図である。

【図3】本発明の一実施例におけるブロワ目標電圧演算処理フローの説明図である。

【図4】本発明の一実施例におけるブロワ電圧制御処理フローの説明図である。

【図5】本発明の一実施例におけるエアミックスドア制御処理フローの説明図である。

【図6】本発明の一実施例におけるTIMER処理フローの説明図である。

【図7】本発明の一実施例における経過時間測定処理フローの説明図である。

【図8】本発明の一実施例における基準吹出温度の特性図である。

【図9】本発明の一実施例におけるメンバシップ関数の説明図である。

【図10】本発明の一実施例におけるファジィ推論の具体例を示す説明図である。

1 1

1 2

【図11】本発明の一実施例におけるファジィ推論の具体例を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 温調装置部
- 2 制御回路部（風量制御手段）
- 3 インテークドア
- 4 内気口
- 5 外気口
- 6、17、24 電動アクチュエータ
- 7 インテークブロワ
- 8 ブロワモータ
- 9 ブロワモータ制御回路
- 10 トランジスタ

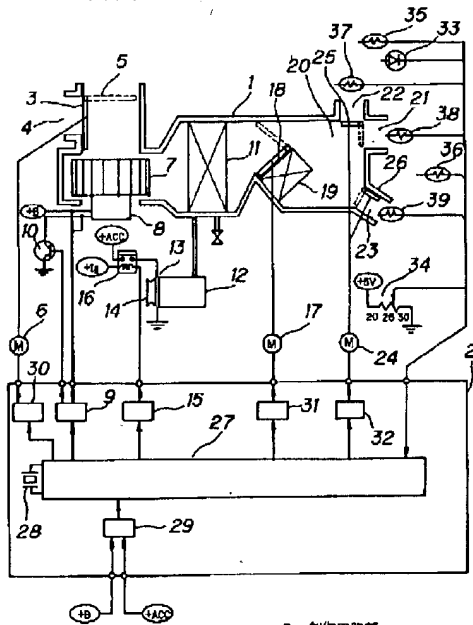
- 11 エバポレータ
- 12 コンプレッサ
- 13 マグネットクラッチ
- 18 エアミックスドア
- 20 エアミックスチャンバ
- 21 ベント吹出口
- 22 デフ（デフロスタ）吹出口
- 23 フロウ吹出口
- 620 騒音レベル検出手段
- 10 633 熱バランス変化量演算手段
- 639 風量補正手段
- 1000 経過時間測定手段

【図1】

【図11】

【図1】

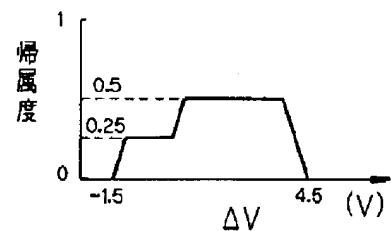
本実施例の自動車用空調装置の構成図



2...制御回路部
(風量制御手段)

【図11】

ファジィ推論の具体例



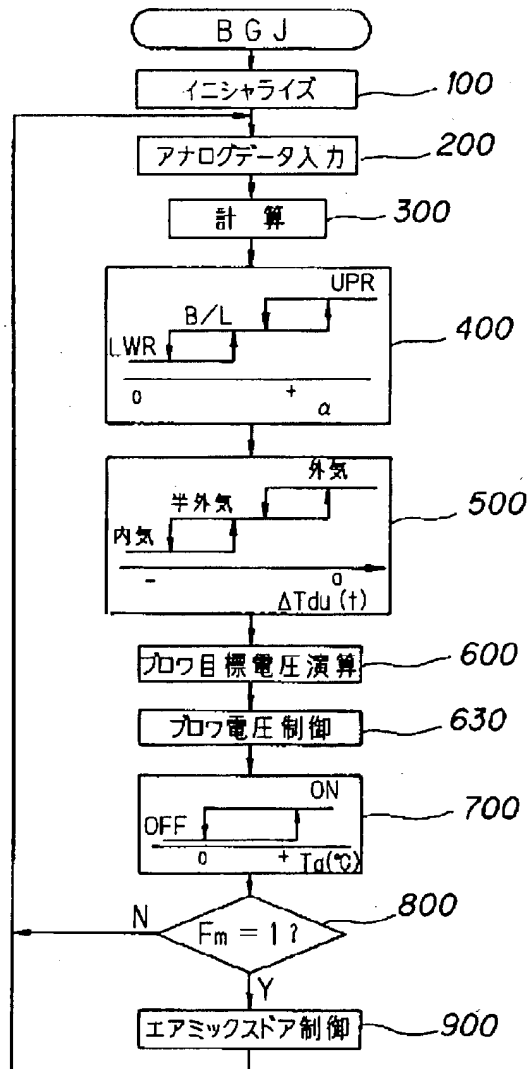
非ファジィ化
(加重平均)

$$\Delta V \div 1.78 \text{ (V)}$$

【図2】

【図2】

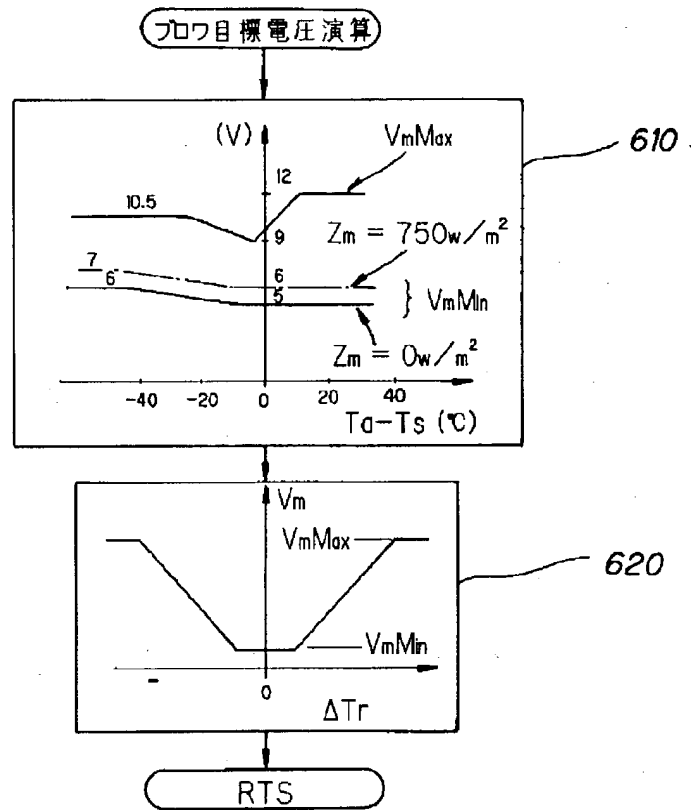
背景処理の処理フロー



【図3】

【図3】

フロウ目標電圧演算の処理フロー

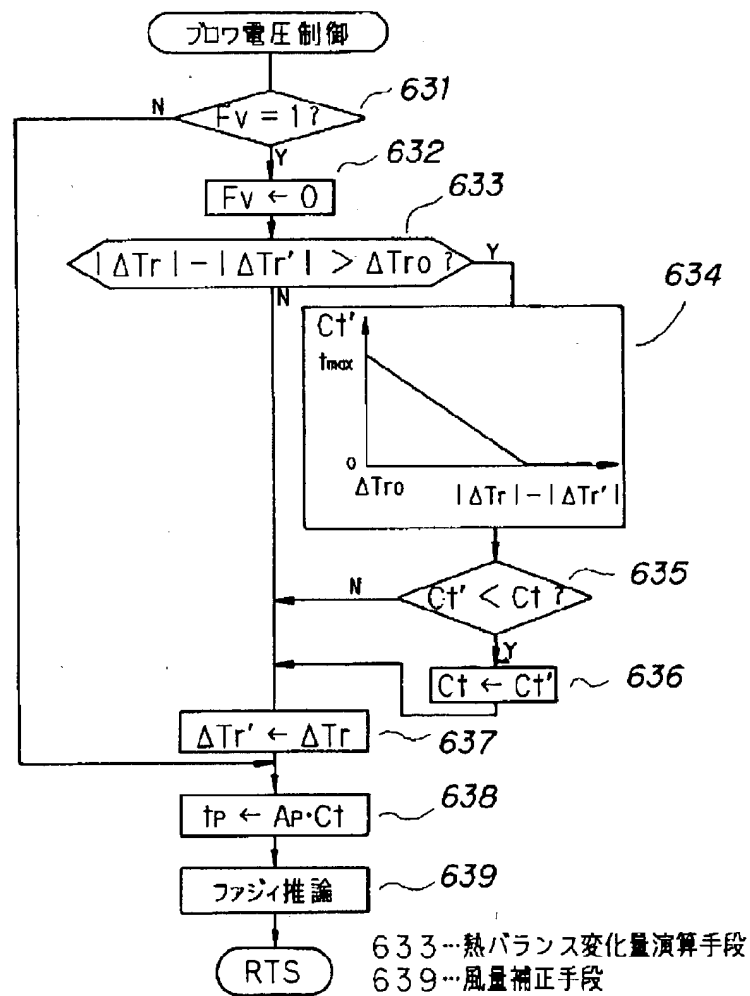


620…騒音レベル検出手段

【図4】

【図4】

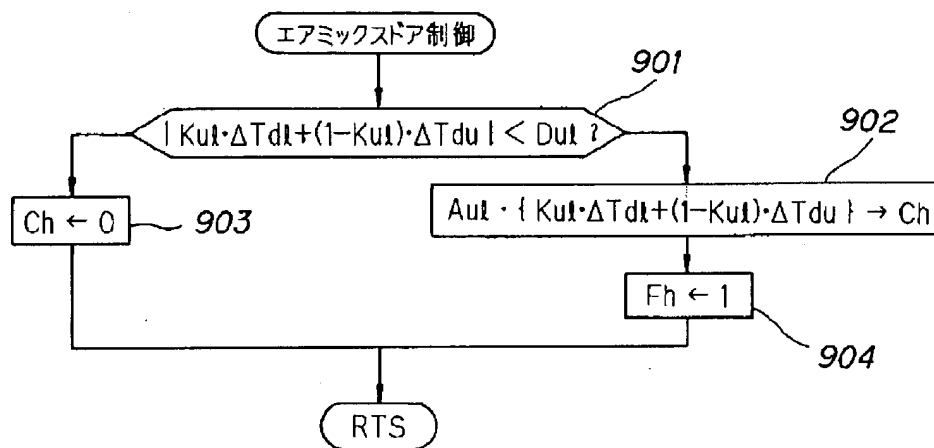
フロー電圧制御の処理フロー



【図5】

【図5】

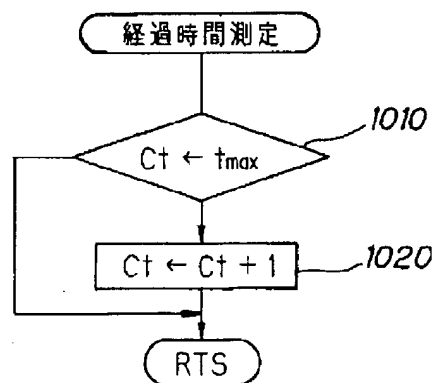
エアミックスドア制御の処理フロー



【図7】

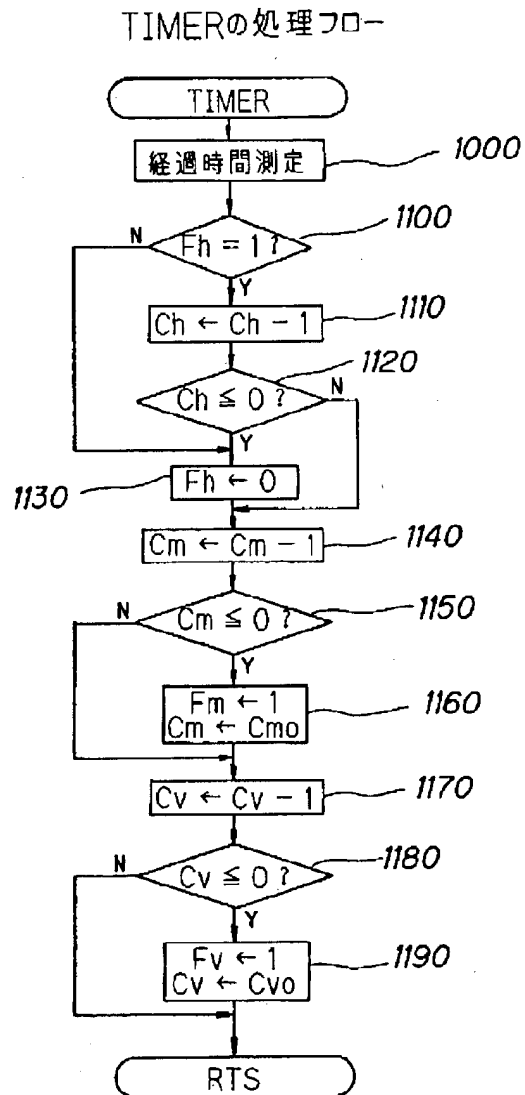
【図7】

経過時間測定の処理フロー



【図6】

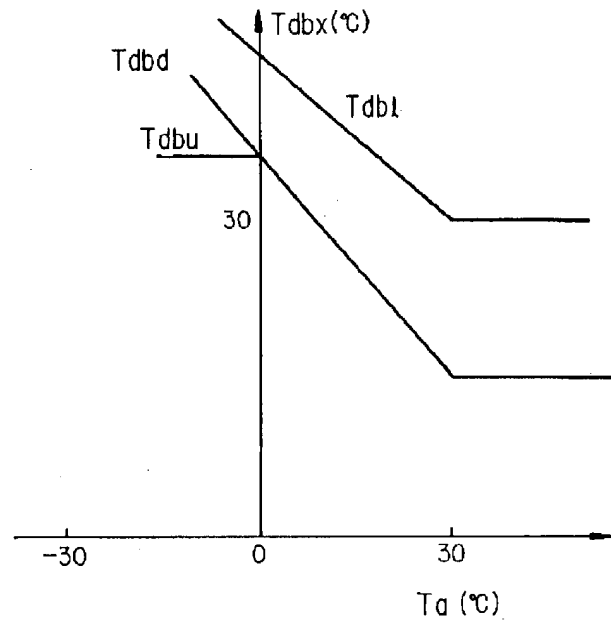
【図6】



【図8】

【図8】

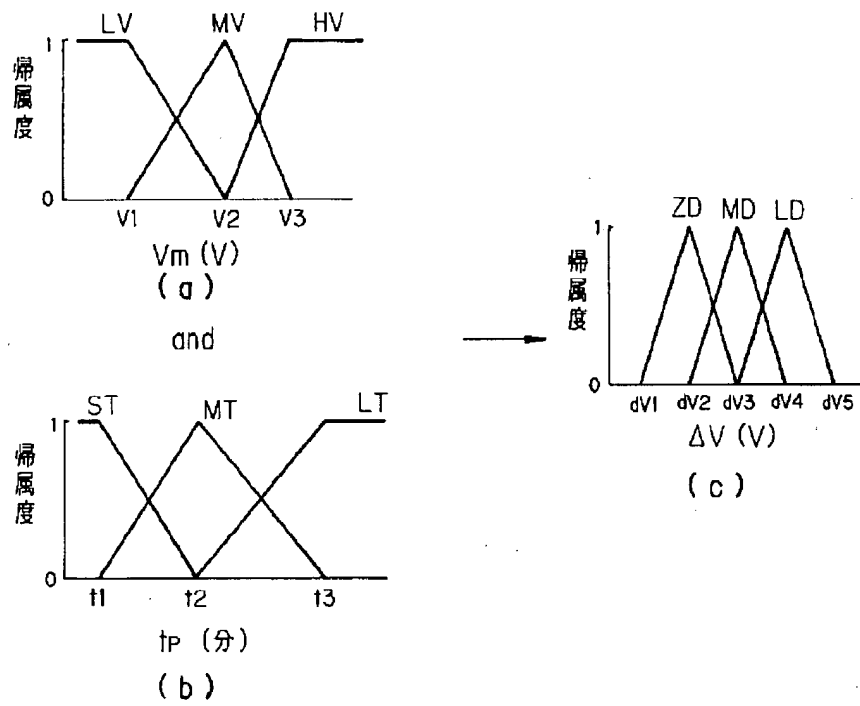
基準吹出温度特性図



【図9】

【図9】

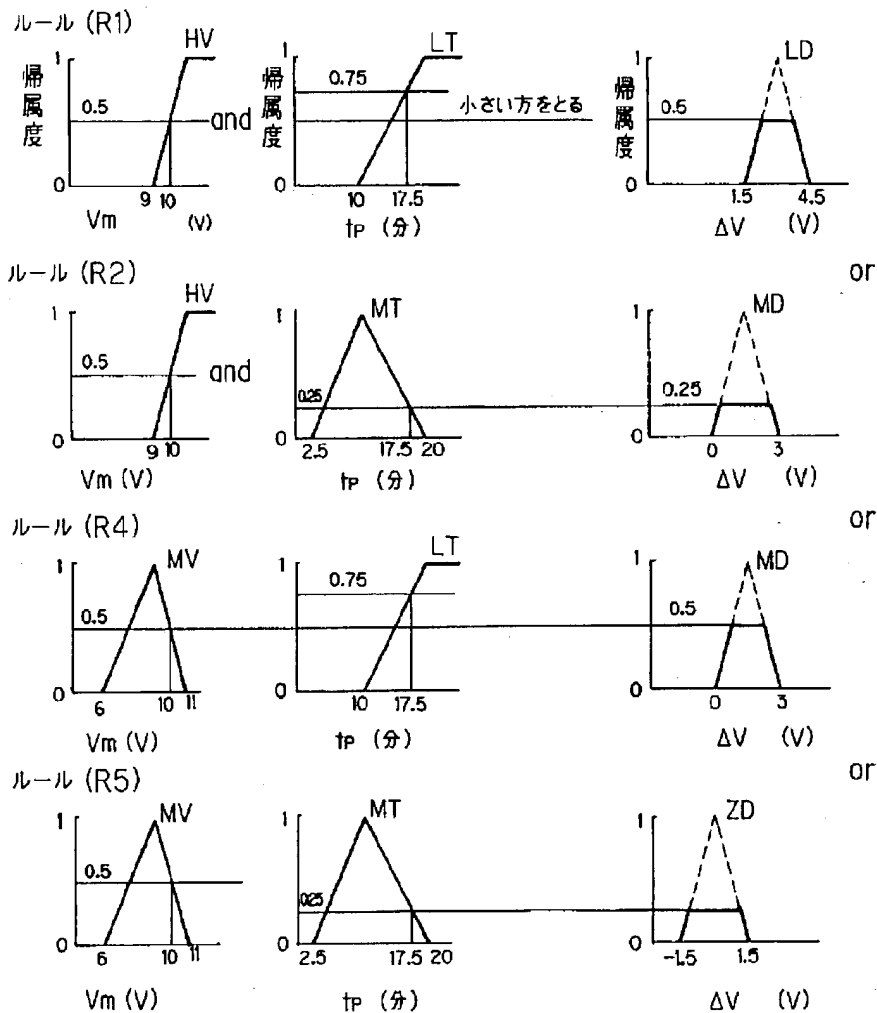
メンバーシップ関数



【図10】

【図10】

ファジィ推論の具体例



フロントページの続き

(72)発明者 鹿子幡 庸雄
 茨城県勝田市大字高場2520番地 株式会社
 日立製作所自動車機器事業部内

PAT-NO: JP405092716A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 05092716 A
TITLE: VEHICLE AIR-CONDITIONER
PUBN-DATE: April 16, 1993

INVENTOR-INFORMATION:

NAME
NODA, JUNICHI
KANEHATA, YASUO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
HITACHI LTD	N/A
HITACHI AUTOMOT ENG CO LTD	N/A

APPL-NO: JP03278949

APPL-DATE: October 1, 1991

INT-CL (IPC): B60H001/00

ABSTRACT:

PURPOSE: To determine the corrective amount of the air volume on the basis of the noise level attributable to the air volume, the elapsed time from the starting timepoint of the air-conditioning operation, and the change in the thermal balance in a vehicle chamber, make a correction of the air volume target value according to the corrective amount, and improve the comfortability of the occupants.

CONSTITUTION: The main part of a device is comprised of a temperature adjusting device part 1 and a control circuit part 2. In

the temperature
adjusting device part 1, air is sucked by an intake blower
7, and after it is
cooled by an evaporator 11, it is blown into a vehicle
chamber from respective
blow ports 21-23 through an air mix door 18. On the other
hand, the control
circuit part 2 controls respective electric actuators 6,
17, 24 through
respective door driving circuits 30-32 by means of a micro-
computer 27 on the
basis of the respective detected signals from respective
sensors 33-39. The
corrective amount of the air volume is determined on the
basis of the noise
level attributable to the air volume, the elapsed time from
the starting point
of the air-conditioning operation, and the change in the
thermal balance in a
vehicle chamber. The air volume target value is corrected
according to the
corrective amount.

COPYRIGHT: (C)1993,JPO&Japio